

Republic of Ecuador

👉 EDICT OF GOVERNMENT 👈

In order to promote public education and public safety, equal justice for all, a better informed citizenry, the rule of law, world trade and world peace, this legal document is hereby made available on a noncommercial basis, as it is the right of all humans to know and speak the laws that govern them.



NTE INEN 0874 (1983) (Spanish): Hojalata y chapa negra. Requisitos

BLANK PAGE



Norma Técnica Ecuatoriana	HOJALATA Y CHAPA NEGRA. REQUISITOS	INEN 874 1982-10
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece las características de calidad y requisitos que deben cumplir la hojalata y la chapa negra destinadas a la fabricación de artículos de uso general y en especial de envases metálicos.</p> <p style="text-align: center;">2. ALCANCE</p> <p>2.1 Esta norma se aplica a la hojalata y chapa negra de acero blando, con bajo contenido de carbono, reducidas en frío y con un espesor entre 0,15 mm y 0,50 mm, cortadas en láminas de dimensiones prefijadas.</p> <p style="text-align: center;">3. TERMINOLOGIA</p> <p>3.1 Para efectos de esta norma, se utilizará la siguiente terminología:</p> <p>3.2 Hojalata. Lámina de acero blando con bajo contenido de carbono, de un espesor máximo de 0,5 mm, recubierta por ambos lados con una película de estaño aplicada por inmersión o por un proceso electrolítico.</p> <p>3.3 Hojalata estañada por inmersión. Hojalata obtenida por la inmersión en caliente de una lámina de acero en estaño fundido.</p> <p>3.4 Hojalata electrolítica. Hojalata obtenida por depósito electrolítico de estaño sobre la lámina de acero.</p> <p>3.5 Hojalata diferencial. Hojalata electrolítica en la cual el recubrimiento de estaño es más grueso en una de sus caras.</p> <p>3.6 Chapa negra. Lámina de acero blando con bajo contenido de carbono, con un espesor de 0,5 mm máximo, sin recubrimiento de estaño.</p> <p>3.7 Peso del recubrimiento de estaño. Cantidad de estaño en ambas caras de la hojalata, expresado en gramos por metro cuadrado (g/m²).</p> <p>3.8 Hojalata brillante. Es aquella cuya superficie tiene un acabado lustroso brillante por efecto de una fusión momentánea después del revestimiento de estaño por electrolisis.</p> <p>3.9 Hojalata mate. Es aquella cuya superficie tiene un acabado sin lustre.</p> <p>3.10. Curvatura (Fig. 2). Es la desviación de un borde respecto a la línea que forma una cuerda con él, expresada según:</p> $curvatura = \frac{Desviación}{largo\ de\ la\ cuerda} \times 100\%$		

3.11 Fuera de escuadría (Fig. 3). Es la desviación de un borde respecto al ángulo recto, expresada según:

$$\text{fuera de escuadría} = \frac{A}{B} \times 100\%$$

3.12 Falta de aplanado. Es la altura máxima de las ondulaciones en una lámina, respecto a una superficie plana de referencia sobre la que se coloca la lámina.

3.13 Temple. Se aplica el término temple para caracterizar las propiedades mecánicas de la hojalata y chapa negra (no pudiéndose establecer por un solo ensayo una medida que incluya a todos los factores que contribuyen a las características de fabricación de la lámina; la dureza HR30 T es el ensayo más simple que provee una guía acerca de las propiedades mecánicas de la lámina).

3.14 Partida. Conjunto de láminas de la misma calidad de acero iguales características que satisface totalmente un pedido.

4. CLASIFICACION

4.1 Las hojalatas se clasifican de acuerdo con el proceso de revestimiento con estaño en hojalata electrolítica y hojalata estañada por inmersión.

4.2 Tanto la hojalata electrolítica como la hojalata estañada por inmersión (H) se clasifica de acuerdo al peso del revestimiento de estaño como se indica en 6.3.2.

4.3 La hojalata electrolítica se clasifica en hojalata con igual peso de revestimiento de estaño en ambas caras (E) y en hojalata con diferente peso de revestimiento de estaño para cada cara (D).

4.4 La hojalata electrolítica se clasifica de acuerdo al acabado que recibe después del revestimiento con estaño, en hojalata brillante y hojalata mate.

4.5 La hojalata y la chapa negra se clasifican de acuerdo a la composición química del material base en los tipos D, L, MC, M R (ver numeral 6.2.1).

4.6 La hojalata y la chapa negra se clasifican por el temple, en láminas de recocido en caja (T) y láminas de recocido continuo (CA) (ver numeral 6.4).

4.7 La hojalata y la chapa negra se clasifican por grados, de acuerdo a la calidad establecida por inspección según 6.5, pudiendo distinguirse entre hojalata o chapa negra de primera (o primer grado) y hojalata o chapa negra de segunda (o de segundo grado).

5. DISPOSICIONES GENERALES

5.1 Pedido, marcado y embalaje

5.1.1 Especificaciones para pedidos.

5.1.1.1 Se recomienda hacer las siguientes especificaciones:

	Para hojalata	Para chapa negra
a) Grado (1a, 2a)	x	x
b) Tipo de estaño (H, E, D)	x	—
c) Peso del recubrimiento de estaño	x	—
d) Dimensiones en el sistema internacional	x	x
e) Cantidad	x	x
f) Peso de la lámina	x	x
g) Temple	x	x
h) Acabado	x	—
i) Tratamientos especiales	x	—
j) Aceitado	x	x

5.12 *Marcado*. Se marcarán a más de los datos (a hasta g) mencionados arriba:

- k) marca registrada o símbolo del fabricante,
- l) país de origen

5.1.3 *Embalaje*. La hojalata y chapa negra se empaican usualmente sobre una plataforma de madera, formando paquetes con un peso aproximado de 1 000 a 2 000 kg. La cantidad de láminas por paquete será múltiplo de 100.

5.2 Usos

5.2.1 Las hojalatas y chapas negras que son objeto de esta norma se usan en condiciones normales para efectos de barnizado e impresión, fabricación de envases para alimentos (sólidos o líquidos), envases para lubricantes, aerosoles, y otros productos químicos; para trabajos de estampado, doblamiento; trabajos de montaje, formado y soldadura; toda operación de deformación plástica en frío o caliente.

6. REQUISITOS

6.1 Dimensiones y tolerancias

6.1.1 *Espesor*

6.1.1.1 El espesor nominal de la hojalata y chapa negra expresada en milímetros deberá ser múltiplo de 0,01 mm dentro del intervalo de 0,15 mm a 0,50 mm.

6.1.1.2 *Determinación del espesor*. Excepto cuando se determine la variación del espesor en la lámina (6.1.1.3), el espesor se determina pesando la lámina completa, midiendo el área y aplicando la fórmula de 6.1.1.4. La masa de la lámina deberá determinarse con precisión de 2 g y las dimensiones con precisión de 0,5 mm. El espesor se establecerá con precisión de 0,01 mm.

6.1.1.3 Para determinar la variación de espesor de una lámina de hojalata o chapa negra, se determinará las masas de los especímenes Y según figura 1, y se aplicará la fórmula de 6.1.1.4. La masa de los especímenes se determinará con una precisión mejor o igual al 0,01 g. El espesor se establecerá con precisión de 0,001 mm.

6.1.1.4 El espesor se calculará por la fórmula:

$$\text{espesor (mm)} = \frac{\text{masa (g)}}{\text{área (cm)} \times 0,785}$$

6.1.1.5 El espesor promedio de una partida es representado por la media aritmética de todos los especímenes de una muestra seleccionados de acuerdo a 7.5 y medidos según 6.1.1.2.

6.1.1.6 Las tolerancias admisibles para el espesor de indican en la Tabla 1.

TABLA 1. Tolerancias de espesor.

CANTIDAD	TOLERANCIA % Máximo de desviación del valor de la media aritmética respecto al valor nominal
más de 20 000 láminas	± 2,5 ‰
1 500 a 20 000 láminas	± 4 ‰
100 a 1 500 láminas	+ 6 ‰
	- 4 ‰
Láminas aisladas	± 8,5 ‰

6.1.1.7 Tolerancia del espesor dentro de una lámina: el espesor de cualquiera de los dos especímenes determinados de acuerdo a 6.1.1.3 no deberá desviarse más del 4% del valor promedio del espesor de toda la lámina, determinada previamente según 6.1.1.2.

6.1.2 Largo y ancho

6.1.2.1 De cada lámina deberá obtenerse un rectángulo de las dimensiones pedidas. Las mediciones de largo y ancho deberán hacerse hacia el centro de la lámina y aproximarse al 0,5 mm más cercano.

6.1.2.2 *Tolerancias en largo y ancho:* ninguna de las láminas de una partida, escogidas según 7.5, deberá tener dimensiones menores a las pedidas. Las láminas no admitirán tolerancia por defecto ni en el ancho ni en el largo; la tolerancia por exceso será normalmente de 3 mm, pero no deberá ser mayor de 5 mm.

6.1.2.3 *Curvatura.* Para cada lámina escogida según 7.5 de una partida, el valor de la curvatura debe ser menor al 0,15%.

6.1.2.4 *Fuera de escuadría.* Para cada lámina escogida según 7.5 de una partida, el valor de fuera de escuadría no debe exceder normalmente del 0,15‰ y en ningún caso llegar al 0,25%.

6.1.2.5 Falta de aplanado. Para cada lámina escogida según 7.5 de una partida, la falta de aplanado no debe exceder normalmente de 3 mm y en ningún caso de 5 mm para toda la superficie de la lámina.

6.2 Material base de la hojalata y chapa negra

6.2.1 Composición química

6.2.1.1 La lámina de acero deberá conformar una de las aleaciones especificadas en la Tabla 2.

TABLA 2. Composición química

ELEMENTO		COMPOSICION QUIMICA DE LA ALEACION (°/o) MAXIMOS			
		TIPO D	TIPO L	TIPO MC	TIPO MR
Carbono	C	0,12	0,13	0,13	0,13
Manganeso	Mn	0,60	0,60	0,70	0,60
Fósforo	P	0,020	0,015	0,15	0,020
Azufre	S	0,05	0,05	0,05	0,05
Silicio	Si	0,020	0,010	0,010	0,010
Cobre	Cu	0,20	0,060	0,20	0,20
Níquel	Ni	—	0,04	—	—
Cromo	Cr	—	0,06	—	—
Molibdeno	Mo	—	0,05	—	—
Otros elementos residuales		—	0,02	—	—

6.2.1.2 Acero tipo D. Metal base para minimizar estriaduras o para aplicaciones de tratamientos térmicos severos.

6.2.1.3 Acero tipo L. Metal base con bajo contenido de metaloides y elementos residuales, usado a veces para envases de alimentos que requieran resistencia interna a la corrosión.

6.2.1.4 Acero tipo MC. Metal base refosforizado con elementos residuales semejantes al tipo MR, empleado cuando se necesita mayor resistencia mecánica y la resistencia interna a la corrosión es de menor importancia.

6.2.1.5 Acero tipo MR. Metal base similar en contenido de metaloides al tipo L, pero menos restrictivo en elementos residuales, usado más comúnmente para productos de hojalata.

6.2.1.6 Acero tipo N. Metal base modificado de los tipos MC, MR, L, nitrogenado para proporcionar mayor resistencia mecánica. La letra N se escribe como sufijo: L-N; MC-N; MR-N.

6.2.2 Fabricación

6.2.2.1 La lámina de acero será fabricada por proceso de solera abierta, horno eléctrico o básico de oxígeno.

6.3 Recubrimiento

6.3.1 *Composición química del estaño.* El estaño en la fabricación de hojalata tendrá la composición química que se indica en la Tabla 3.

TABLA 3. Composición química del estaño

ELEMENTOS		% EN MASA
Estaño mínimo	Sn	99,75
Plomo (máximo)	Pb	0,050
Arsénico (máximo)	As	0,050
Cobre (máximo)	Cu	0,040
Antimonio (máximo)	Sb	0,040
Bismuto (máximo)	Bi	0,015
Hierro (máximo)	Fe	0,015
Azufre (máximo)	S	0,010
Plata (máximo)	Ag	0,001
Cobalto y níquel	Co + Ni	0,001

6.3.2 Peso del recubrimiento de estaño

6.3.2.1 El peso del recubrimiento de estaño se expresará en gramos por metro cuadrado (g/m^2).

6.3.2.2 La denominación para cada recubrimiento se forma por una letra característica del procedimiento de estañado, seguido de los valores en gramos por metro cuadrado del recubrimiento a cada lado de la hojalata.

6.3.2.3 Como letras características se emplean:

- H — Estañado por inmersión (Hot - dipped - tinfoil)
- E — Estañado electrolítico (Electrolytic tinfoil, equally coated)
- D — Estañado diferencial (Electrolytic, differentially coated)

6.3.2.4 Los valores para pesos de estañado se especifican en la Tabla 4.

TABLA 4. Peso de recubrimiento

DENOMINACION	PESO NOMINAL DEL RECUBRIMIENTO	PESO PROMEDIO MINIMO DEL RECUBRIMIENTO
	g/m ²	g/m ²
H 12/12	24,0	21,0
H 14/14	28,0	24,6
H 15/15	30,0	26,0
H 17/17	33,6	28,0
E 2,8/2,8	5,6 (2,8/2,8)	4,9
E 5,6/5,6	11,2 (5,6/5,6)	10,5
E 8,4/8,4	16,8 (8,4/8,4)	15,7
E 11,2/11,2	22,4 (11,2/11,2)	20,2
D 8,4/2,8	8,4/2,8	7,85/2,25
D 11,2/2,8	11,2/2,8	10,1/2,25
D 11,2/5,6	11,2/5,6	10,1/4,75
D 15,1/5,6	15,1/5,6	13,4/4,75

6.3.2.5 Otros pesos pueden ser suministrados habiendo acuerdo mutuo entre fabricante y consumidor.

6.3.2.6 En láminas aisladas, el peso del recubrimiento puede mostrar valores tan bajos como el 80^o del valor nominal del estañado, pero se debe destacar aquí, que especímenes aislados no tienen valor representativo en relación al lote considerado.

6.3.2.7 El valor promedio del peso de recubrimiento de las láminas seleccionadas para representar una partida de acuerdo a 7.2 y 7.3.3 y ensayadas de acuerdo al Anexo A, no debe ser menor que el valor promedio que corresponda según Tabla 4.

6.4 Requisitos mecánicos

6.4.1 Los valores de dureza Rockwell HR30T que caracterizan las propiedades mecánicas de hojalatas y chapas negras se muestran, tanto para láminas de recocido encaja como para láminas de recocido continuo, en las Tablas 5 y 6, respectivamente.

TABLA 5. Dureza por recocido en caja

TEMPLE	DUREZA ROCKWELL HR30T	
	Valor medio	Máxima desviación del promedio de muestreo según 7.2
T50	52 máximo	
T52	52	± 4
T57	57	+ 4 - 3
T61	61	± 4
T65	65	+ 3 - 4
T70	70	+ 3 - 4

TABLA 6. Dureza por recocido continuo

TEMPLE	DUREZA ROCKWELL HR30T	
	Valor medio	Máxima desviación del promedio de muestreo según 7.2
CA61	61	± 4
CA65	65	+ 5 - 4
CA70	70	+ 3 - 4

6.4.2 Las propiedades mecánicas de las hojalatas y chapas negras de recocido continuo (continuously annealed - CA) que tienen igual valor de dureza Rockwell HR30T que las hojalatas y chapas negras obtenidas por recocido en caja, no son idénticas.

6.4.3 Hojalata y chapa negra con otros valores de temple distintos de los indicados en las Tablas 5 y 6, pueden ser fabricados por mutuo acuerdo entre fabricante y comprador.

6.5 Requerimientos de calidad de la hojalata y chapa negra

6.5.1 A continuación, se establecen los requisitos que deben reunir las hojalatas electrolíticas y chapas negras de acuerdo al grado de calidad por inspección visual.

6.5.1.1 *Hojalata por inmersión de primer grado o de primera.* Debe satisfacer los requerimientos siguientes: no tener defectos superficiales que se puedan determinar por simple inspección visual; se podrán utilizar normalmente para efectos de impresión y barnizado sobre toda la superficie.

6.5.1.2 *Hojalata por inmersión de segundo grado o de segunda.* Láminas que tienen defectos moderados en magnitud o frecuencia, determinabais por simple inspección visual.

6.5.1.3 *Hojalata electrolítica de grado normal o de primera.* Deberá satisfacer los requisitos siguientes: no presentar defectos-superficiales de estañado. Se garantiza el barnizado e impresión sobre toda la superficie . La hojalata electrolítica de primera se produce por los métodos conocidos y se aplican sobre ella los métodos usuales de inspección y clasificación durante la producción en línea.

6.5.1.4 *Hojalata electrolítica de segundo grado o de segunda.* Presenta defectos de estañado. No se garantiza la impresión o barnizado sobre toda la superficie.

6.5.1.5 *Chapa negra de primer grado o de primera.* Deberá presentar pocas imperfecciones visibles de magnitud frecuencia moderadas. La plancha negra de primera es inspeccionada durante la producción para determinación de fallas. Las planchas negras de primera pueden ser susceptibles de oxidación (herrumbre), pero al momento de despacho deberán tener la superficie apropiada para barnizado o impresión.

6.5.1.6 *Chapa negra de segunda.* Son las rechazadas en la inspección visual durante el proceso de producción, ya que presentan defectos menores. El barnizado y la impresión no se garantizan.

6.6 Requisitos complementarios

6.6.1 Apariencia de hojalatas

6.6.1.1 La hojalata estañada por inmersión debe tener siempre lustre brillante.

6.6.1.2 La hojalata estañada electrolíticamente podrá ser brillante o mate, según se someta o no el revestimiento a fusión momentánea después del estañado.

6.6.2 Marcado

6.6.2.1 El sistema de marcado consiste en líneas rectas paralelas (Fig. 4) de aproximadamente 1 mm de ancho. La distancia entre las líneas establecida en la Tabla 7 indica los pesos de estañado, de acuerdo a 6.3.2.4, Tabla 4.

TABLA 7. Identificación de la hojalata

DENOMINACIÓN	DISTANCIA ENTRE LINEAS (mm)
D 8,4/2,8	25
D 11,2/2,8	37,5
D 11,2/5,6	37,5 alternado con 12,5
D 15,1/2,8	50
D 15,1/5,6	50 alternado con 12,5

6.6.2.2 Las líneas de marcado, cuando son efectuadas en el lado de mayor recubrimiento, serán continuas (Fig. 4); si se marca en el lado de menor recubrimiento, las líneas serán de trazos (Fig. 5).

6.6.2.3 La primera línea de marcado deberá estar por lo menos 5 mm separada del borde de la lámina (Figs. 4 y 5).

6.6.3 Aceitado

6.6.3.1 Tanto las hojalatas como las chapas negras se suministrarán con o sin aceitado, dependiendo del mutuo acuerdo entre fabricante y comprador.

6.6.3.2 El film de aceite se aplicará uniformemente en ambas superficies.

7. MUESTREO

7.1. Paquetes

7.1.1 Para propósitos de muestreo, cada paquete será considerado con un contenido de 1 000 láminas.

7.2 Muestra

7.2.1 Para partidas que comprendan menos de cuatro paquetes, cada paquete se inspeccionará individualmente.

7.2.2 Para partidas que comprendan cualquier número de láminas entre 4 000 y 20 000 (4 a 20 paquetes), se inspeccionarán cuatro paquetes seleccionados al azar.

7.2.3 Para partidas de más de 20 paquetes, los destinados a inspección se tomarán al azar, a razón de cuatro cada 20 000 láminas, o la alícuota correspondiente.

7.3 Verificación de propiedades

7.3.1 Selección de la muestra para verificación de propiedades

7.3.1.1 Hojalata estañada por inmersión. De cada paquete seleccionado de acuerdo a 7.2, se tomarán dos láminas para verificar el recubrimiento de estaño. Una de ellas se tomará también para la determinación de la dureza.

7.3.1.2 Hojalata electrolítica. De cada paquete seleccionado de acuerdo a 7.2, una lámina será tomada para verificar el recubrimiento de estaño y la dureza.

7.3.1.3 Chapa negra. De cada paquete seleccionado de acuerdo a 7.2, una lámina será tomada para verificación de la dureza.

7.3.2 Selección de probetas para verificación de propiedades

7.3.2.1 Probetas para la verificación de recubrimiento de estaño. Las probetas serán tomadas de cada una de las láminas seleccionadas según 7.3, de las posiciones indicadas en la figura 1 marcadas con X. Las probetas *deberán tener un área no menor de 25 cm² y tendrán preferentemente forma de disco, siendo cortados uno del centro y dos de esquinas opuestas de la lámina.* El borde de las probetas dejarán por lo menos 25 mm libres hacia los bordes de la lámina.

7.3.2.2 Probetas para verificación de la dureza. Las probetas serán tomadas de cada una de las láminas seleccionadas según 7.3, de las posiciones indicadas en la figura 1 marcadas con Y. Las probetas serán rectangulares, de 100 x 125 mm, cortadas de la mitad de dos lados adyacentes de la lámina.

7.3.3 Verificación del peso del recubrimiento de estaño

7.3.3.1 Las probetas tomadas según 7.3.2 de las láminas seleccionadas según 7.2 y 7.3, se someterán al ensayo respectivo según Anexo A. La partida será aceptada si el resultado de todos los ensayos satisface los requisitos de esta norma establecidos en 6.3.2. Si cualquiera de las pruebas no satisfacen los requisitos especificados, se tomarán dos muestras adicionales de acuerdo a 7.3, de las mismas que se ensayarán nuevamente probetas tomadas de acuerdo a 7.3.2. Si las pruebas adicionales son satisfactorias, se considera que la partida cumple los requisitos establecidos por esta Norma INEN y será aceptada; pero si uno de los dos ensayos adicionales falla, la partida no cumple los requisitos y será rechazada.

7.3.4 Verificación de la dureza

7.3.4.1 Las probetas tomadas según 7.3.2.2 de las láminas seleccionadas según 7.2 y 7.3, se someterán al ensayo de dureza, Anexo B. La partida será aceptada si el resultado de todos los ensayos satisface los requisitos de esta norma establecidos en 6.4. Si cualquiera de las pruebas falla, se tomarán dos muestras adicionales de acuerdo a 7.3, de las mismas que se ensayarán nuevamente probetas tomadas según 7.3.2.2. Si las pruebas adicionales son satisfactorias, se considera que la partida cumple los requisitos establecidos por esta Norma INEN y será aceptada; pero si uno de los dos ensayos adicionales falla, la partida no cumple los requisitos y será rechazada.

7.4 Verificación de grados

7.4.1 Muestra. De cada paquete seleccionado de acuerdo a 7.2 se tomarán 50 láminas al azar y serán inspeccionadas visualmente.

7.4.2 La partida será aceptada con el 2% menos de láminas individuales defectuosas según disposición establecida en 6.5. Si en esta primera inspección la cantidad de láminas defectuosas es igual o mayor que el 4%, la partida será rechazada. Si la cantidad de láminas defectuosas es mayor que el 2% pero menor que el 4%, se tomará una segunda muestra de 50 láminas de cada paquete seleccionado según 7.2 para ser inspeccionado nuevamente.

7.4.3 La partida será aceptada si en la muestra acumulada el total de láminas defectuosas es igual o mayor que el 2%. Si el total de láminas defectuosas es mayor al 2% del total de láminas de la muestra acumulada (primera más segunda muestras), la partida no cumple los requisitos de la norma y será rechazada.

7.5 Verificación de dimensiones

7.5.1 Muestra. De los paquetes seleccionados según 7.2 se tomarán al azar cinco láminas de cada paquete para ser inspeccionadas.

7.5.2 La partida será aceptada si no falla ninguna de las láminas de la muestra, según lo establecido en el párrafo 6.1 de esta norma.

7.5.3 Si una lámina de la muestra es defectuosa, se seleccionarán nuevamente cinco láminas de cada paquete para ser inspeccionadas.

7.5.4 La partida será aceptada si en la muestra acumulativa el número total de defectuosos es igual a uno. De lo contrario, la partida no cumple con los requisitos de esta norma y será rechazada.

7.6 Verificación de la composición química del material base y del estañado

7.6.1 Muestra. De los paquetes seleccionados según 7.2 se tomará una lámina de cada paquete para ensayar la composición química según Anexo C.

7.6.2 La partida será aceptada o rechazada; es que el resultado de los análisis químicos es o no conforme a lo establecido en los numerales 6.2.1 para el material de la chapa base o 6.3.1 para la composición del estañado.

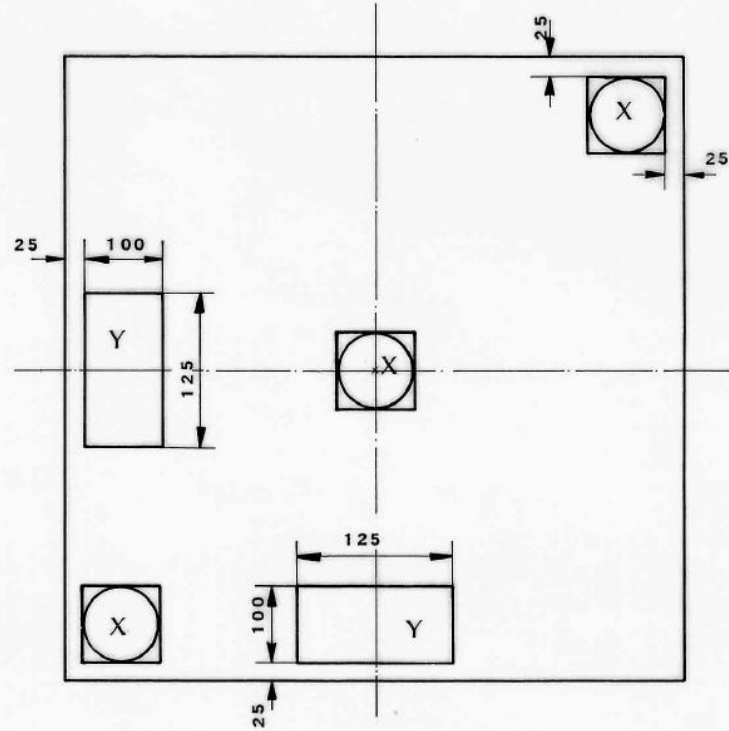


FIGURA 1

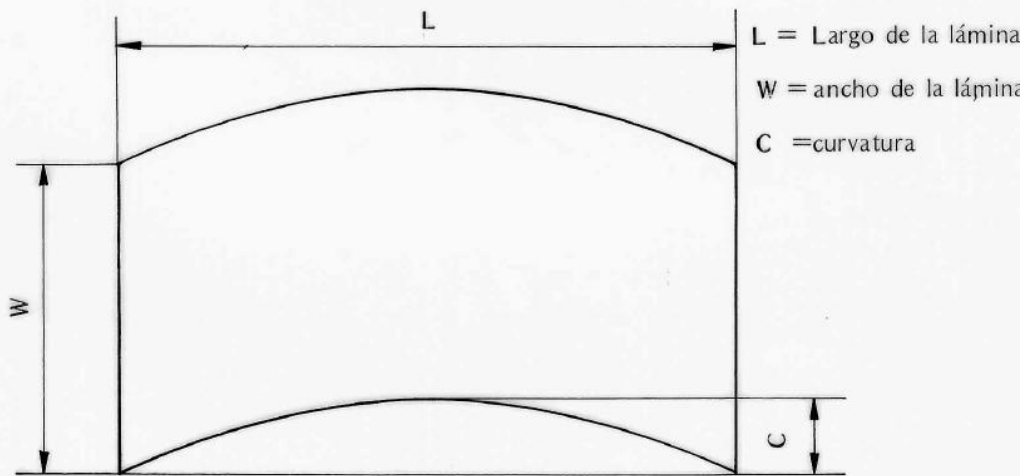


FIGURA 2

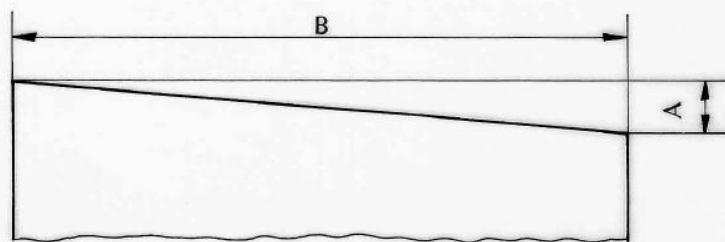
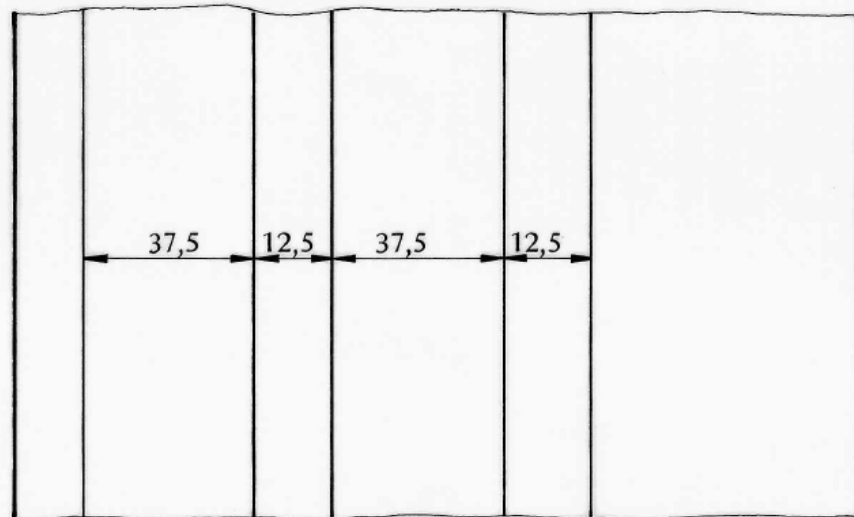
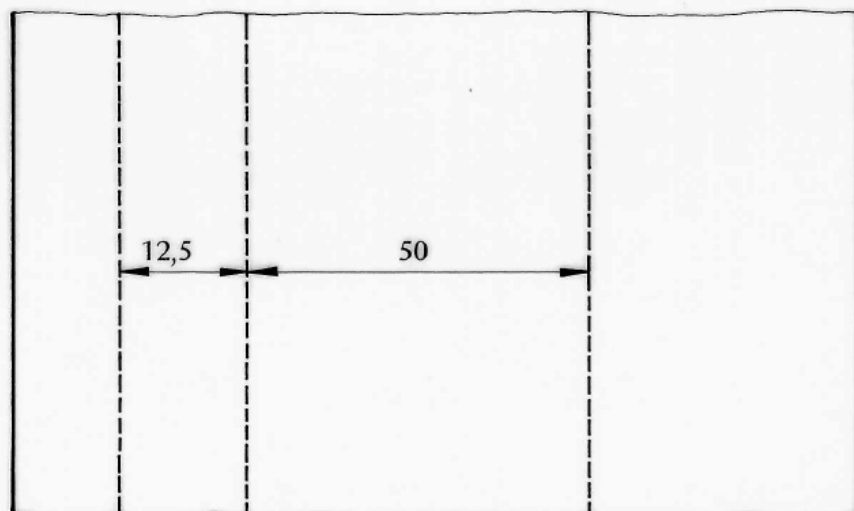


FIGURA 3



Ejemplo: D 11,2/5,6 – marcado en la superficie de mayor recubrimiento

FIGURA 4



Ejemplo: D 15,1/5,6 – marcado en la superficie de menor recubrimiento

FIGURA 5

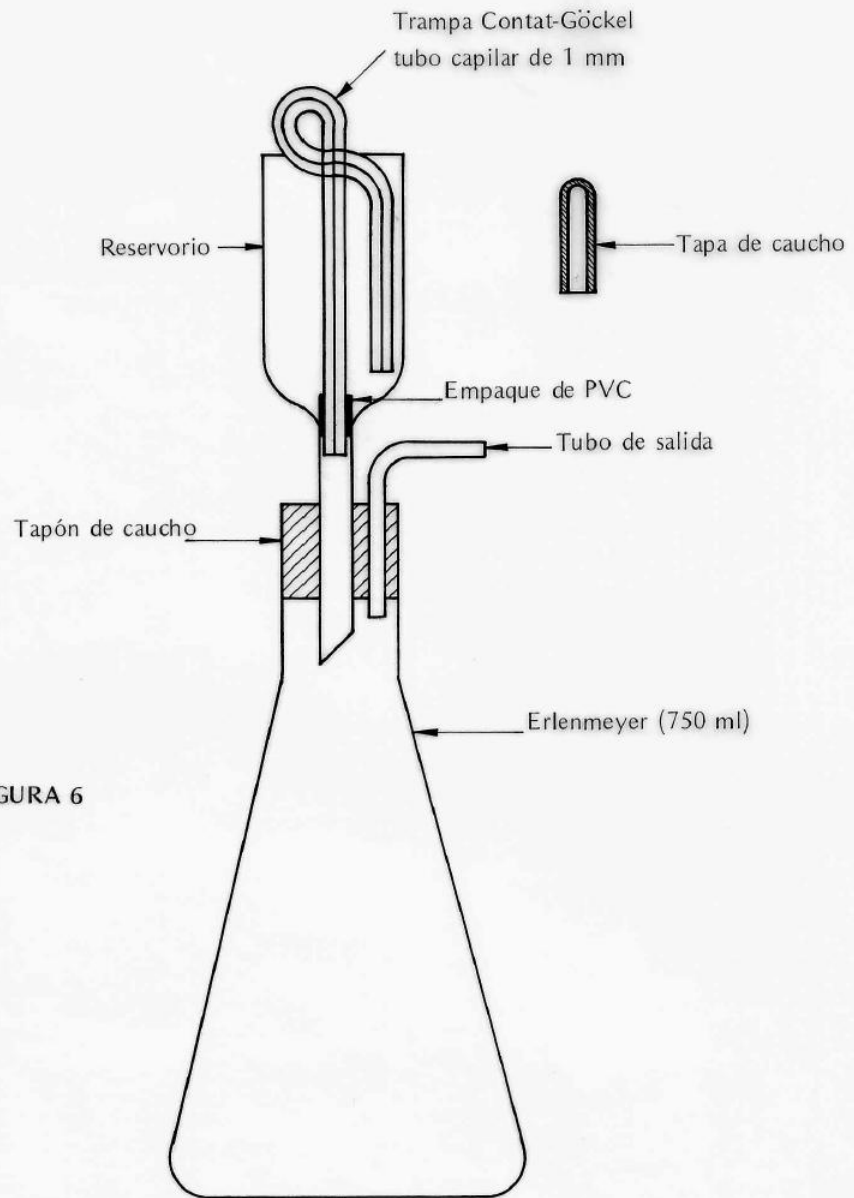


FIGURA 6

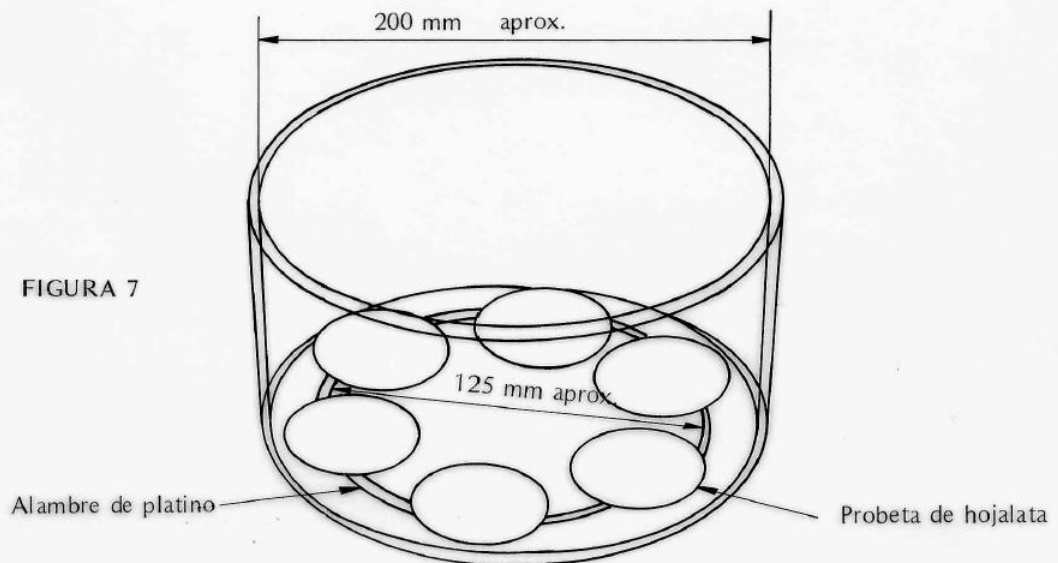


FIGURA 7

ANEXO A**METODO VOLUMETRICO PARA DETERMINAR EL PESO DEL RECUBRIMIENTO
DE ESTAÑO (METODO DEL YODO)**

A.1 Principio. El revestimiento de estaño es disuelto en ácido clorhídrico y una alícuota del estaño se reduce al estado divalente con aluminio metálico. El estaño reducido es determinado por titulación con solución patrón de yodato de potasio. El resultado es efectivo entre $2,5 \text{ g/m}^2$ y 50 g/m^2 y es reproducible hasta $\pm 0,1 \text{ g/m}^2$.

A.2 Reactivos. Los reactivos deberán ser de la más alta pureza obtenible (excepto para el aluminio, para el que es preferible 99,5%) y se deberá usar agua destilada para todo el ensayo. Las soluciones serán de reciente preparación y si es necesario filtradas. Los reactivos A.2.2 a A.2.7, inclusive, deben prepararse con agua destilada recientemente hervida, para asegurar, tanto como sea posible, que las soluciones estén libres de oxígeno disuelto.

A.2.1 Ácido clorhídrico (750g/l). Disolver 750 cm^3 de ácido clorhídrico ($d = 1,116$) a $1\ 000 \text{ cm}^3$ con agua.

A.2.2 Carbonato mono-ácido de sodio. Solución saturada.

A.2.3 Solución de yoduro de potasio (100g/l). Disolver 10 g de yoduro de potasio en agua y diluir a 100 cm^3 .

A.2.4 Solución patrón de yodato de potasio 0,1 N (solución No. 1). Para usarse con hojalata estañada por inmersión. Disolver 3,567 0 g de yodato de potasio (secado previamente a masa constante a 180°C) en agua y diluir a $1\ 000 \text{ cm}^3$. (1 cm^3 de esta solución es equivalente a 0,005 935 g de estaño).

A.2.5 Solución patrón de yodato de potasio 0,05 N (solución No. 2). Para usarse con hojalata electrolítica. Disolver 1,783 5 g de yodato de potasio (secado previamente a masa constante a 180°C) en agua y diluir a $1\ 000 \text{ cm}^3$.

A.2.6 Solución patrón de yodato de potasio 0,025 N (solución No. 3). Para usarse con hojalata diferencial. Disolver 0,891 8 g de yodato de potasio (secado previamente a masa constante a 180°C) en agua y diluir a $1\ 000 \text{ cm}^3$.

A.2.7 Almidón. Hacer una suspensión de 1 g de almidón soluble en 10 cm^3 de agua y añadir hasta 100 cm^3 de agua hirviendo. Hervir por dos o tres minutos y enfriar.

A.2.8 Eter dietílico. Grado técnico ($d = 0,72$).

A.2.9 Alambre de platino. Un alambre de platino de aproximadamente 750 mm de largo y 0,6 mm de diámetro; se forma con él una espiral de dos vueltas y aproximadamente 125 mm de diámetro.

A.2.10 Aluminio. 99,5% puro, libre de estaño, en forma de plancha o virutas o limallas.

A.2.11 Laca. Una laca conveniente de secado al aire a base de celulosa.

A.3 Aparatos (Figs. 6 y 7). Un conjunto apropiado para llevar a cabo la reducción del estaño consistente de un matraz cónico (Erlenmeyer) de 750 cm³ marcado a un volumen de 250 cm³ con un cuello de aproximadamente 25 mm de diámetro. El matraz se tapa con un tapón de caucho que contiene un tubo doblado de salida y una trampa Contat - Gőckel. Debe emplearse para los implementos vidrio de grado A. Se precisan además un tapón de caucho y un recipiente bajo.

A.4 Procedimiento

A.4.1 Hojalata estañada por inmersión. Desengrasar con eter (A.2.8) las probetas de ocho láminas tomadas de acuerdo a 7.3.2.1. Colocar la espiral de alambre de platino en el recipiente y seis de las probetas sobre él (Fig. 7). Verter cuidadosamente 150 cm³ de ácido clorhídrico (A.2.1). Tan pronto como el revestimiento esté completamente disuelto en ambas caras de las probetas dejando la superficie del acero descubierta (ver nota 1), transferir el ácido cuantitativamente a un matraz volumétrico de 1 000 cm³. Lavar dos veces con 25 cm³ de agua, vertiendo los lavados al frasco. Repetir este procedimiento con lotes sucesivos de seis discos, combinando el ácido y los lavados en el mismo matraz volumétrico, diluyendo finalmente con agua hasta la marca. Transferir una alícuota de 100 cm³ de la solución al Erlenmeyer de 750 cm³ con agua. Calentar hasta cerca de hervir y añadir cuidadosamente aluminio libre de estaño, (A.2.10), en cantidades pequeñas hasta completar 2 g. Antes de que se disuelva la última porción de aluminio, tapar el matraz con la trampa Contat - Gőckel. El recipiente de la trampa debe llenarse previamente con la solución saturada de carbonato ácido de sodio (A.2.2). Hervir lentamente durante 30 minutos. Enfriar ligeramente y tapar el tubo de salida con la tapa de caucho. Enfriar en agua corriente hasta temperatura ambiente. Quitar la trampa Contat - Gőckel y añadir 5 cm³ de la solución de almidón (A.2.7) y 10 cm³ de solución de yoduro de potasio (A.2.3). Titular con solución de yodato de potasio (A.2.4) No. 1 a un color azul permanente.

A.2.4 Hojalata electrolítica. Desengrasar con eter (A.2.8) las probetas de cuatro láminas de acuerdo a 7.3.2.1. Colocar la espiral de alambre de platino en el recipiente y las probetas en círculo sobre el alambre. Verter cuidadosamente 150 cm³ de ácido clorhídrico en el recipiente. Tan pronto como el revestimiento ha sido disuelto de ambas caras de las probetas dejando la superficie de acero al descubierto transferir el ácido cuantitativamente a un matraz volumétrico de 1 000 cm³. Lavar dos veces con 25 cm³ de agua, transportando los lavados al frasco. Repetir este procedimiento con los seis discos restantes, combinando el ácido y los lavados en el mismo matraz volumétrico y finalmente diluyendo hasta la marca. Transferir una alícuota de 100 cm³ de la solución al Erlenmeyer de 750 cm³; añadir 50 cm³ de ácido clorhídrico (d = 1,16), diluir a 250 cm³ con agua y calentar. Continuar la reducción con aluminio según A.4.1. Enfriar con agua corriente a temperatura ambiente. Quitar el conjunto de la trampa Contat - Gőckel y añadir 5 cm³ de la solución de almidón (A.2.7) y 10 ml de solución de yoduro de potasio (A.2.3). Titular con solución de yodato de potasio No. 2 (A.2.5) a un color azul permanente.

NOTA 1. El tiempo requerido para la disolución completa del revestimiento, depende del peso del mismo. Puede variar de 3 para un revestimiento E2, 8/2,8 a 15 minutos para un revestimiento H17/17.

A.4.3 Hojalata diferencial. Desengrasar con eter (A.2.8) las probetas de cuatro láminas tomadas según 7.3.2.1 y cubrir las caras de mayor recubrimiento de estaño con laca a base de celulosa (A.2.11). Dejar secar por 30 minutos. Aplicar una segunda mano de laca y dejar secar por una hora. Colocar el alambre de platino en el recipiente. Colocar seis de los discos en un círculo sobre el alambre con las caras no lacadas en contacto con el alambre. Verter cuidadosamente 150 ml de ácido clorhídrico (A.2.1) en el recipiente. Tan pronto como el revestimiento de estaño esté disuelto totalmente de las caras no lacadas, dejando al descubierto la superficie del acero, transferir el ácido cuantitativamente a un matraz volumétrico de 1 000 cm³. Lavar dos veces con 25 cm³ de agua, vaciando los lavados en el matraz. Repetir este procedimiento con los restantes seis discos, combinando el ácido y los lavados en el mismo matraz volumétrico, y diluyendo finalmente con agua hasta la marca. Secar los discos y guardarlos para la determinación del revestimiento en las caras lacadas. Transferir una al cuota de 100 cm³ de la solución al Erlenmeyer de 750 cm³ y añadir 50 cm³ de ácido clorhídrico (d = 1,16). Diluir a 250 cm³ con agua y calentar. Continuar la reducción con aluminio como en A.4.1. Enfriar en agua corriente a temperatura ambiente. Quitar el conjunto de la trampa Contat - Gőckel y añadir 5 cm³ de solución de almidón (A.2.7) y 10 cm³ de solución y yoduro de potasio (A.2.6). Titular con solución de yodato de potasio No. 3 (A.2.6) a color azul permanente. Quitar la laca de las probetas frotando con algodón empapado en acetona. Colocar 6 de los discos con la cara no revestida hacia arriba sobre el alambre de platino y continuar el procedimiento como se indica arriba.

A.5 Expresión de resultados. El valor promedio del peso de recubrimientos, como se indica en la Tabla 4, es indicado por la expresión:

$$\text{peso del recubrimiento del estaño (g/m}^2\text{)} = \frac{VxNx5,935x10^3}{A}$$

Donde:

V = volumen de la solución de yodo de potasio en centímetros cúbicos

N = normalidad de la solución de yodato de potasio

A = área total de las probetas en centímetros

ANEXO B

DETERMINACION DE LA DUREZA ROCKWELL HR30T/HR15T

B.1 Equipo. La dureza Rockwell se medirá en una máquina para dureza superficial. Se utilizará una esfera de 1/16" de diámetro; las cargas empleadas serán de 30 ó 15 kg las grandes y de 3 kg la menor. La máquina debe poseer un yunque de diamante.

B.2 Procedimiento. Se coloca la probeta en el yunque y se le pone en contacto con la esfera de penetración, mediante movimiento del volante de la máquina hasta que el indicador en el dial muestre que la carga menor ha sido aplicada. Se ajusta nuevamente el dial hasta que la aguja indique el valor cero, y se aplica la carga mayor. La aplicación de la carga es controlada por un cilindro amortiguador incorporado a la máquina. Luego de completar la carga, se quita la carga mayor por movimiento del manubrio y se efectúa la lectura directa de la dureza Rockwell en la escala apropiada.

B.3 Para lámina delgada (0,22 mm y menos) se utilizará la escala HR15T, debiéndose convertir los valores de la dureza medidos en la escala HR15T a la escala HR30T. En B.4 consta para este efecto una tabla que establece la equivalencia entre ambas escalas.

B.4 Tabla para conversión de HR15T a HR30T

VALOR HR15T	VALOR EQUIVALENTE HR30T
88.0	73.0
87.5	72.0
87.0	71.0
86.5	70.0
86.0	69.0
85.5	68.0
85.0	67.0
84.5	66.0
84.0	65.0
83.5	63.5
83.0	62.5
82.5	61.5
82.0	60.5
81.5	59.5
81.0	58.5
80.5	57.0
80.0	56.0
78.0	51.5
77.5	51.0
77.0	49.5

ANEXO C

C.1 Ensayos para determinar la composición química del material de la chapa base.

C.1.1 Para la determinación de porcentaje de Carbono (C), Manganeso (Mn), Fósforo (P), Azufre (S) y Silicio (Si), se efectuarán los ensayos prescritos en las siguientes normas vigentes: Normas INEN 120, 118, 107, 108 y 119, respectivamente.

C.1.2 Para la determinación de los elementos restantes (Cu, Ni, Cr, Mo, Residuales), deberá emplearse uno de los métodos reconocidos hasta la aparición de la Norma INEN respectiva.

C.2 La comprobación química del estaño de recubrimiento se efectuará por cualquiera de los métodos de análisis generalmente reconocidos y aceptados hasta la aparición de la Norma INEN respectiva.

APENDICE Z

Z.1 NORMAS A CONSULTAR

Esta norma no necesita de otras para su aplicación.

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Norma Chilena NCh 224.n71. *Hojalata: Terminología. Clasificación.* Instituto Nacional de Investigaciones Tecnológicas y Normalización. Santiago, Chile, 1972.

ISO/ R 111 Parte 1. *Cold reduced tinplate and cold reduced blackplate.* International Organization for Standardization. Ginebra, 1969.

JIS G 33003. *Hojalatas, chapas negras.* Japanese Standards Association. Tokio, 1969.

ASTM A. 623 - 68. *General requirements for tin mill products.* American Society for Testing and Materials. Filadelfia, 1968.

ASTM A. 624 - 68. *Simple reduced electrolytic tinplate.* American Society for Testing and Materials. Filadelfia, 1968.

ASTM A. 625 - 68. *Simple reduced black plate.* American Society for Testing and Materials. Filadelfia, 1968.

COPANT 691. *Hojalata.* Comisión Panamericana de Normas Técnicas. Buenos Aires, 1975.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento:
NTE INEN 874

TÍTULO: HOJALATA Y CHAPA NEGRA. REQUISITOS

Código:
MC 06.03-404

ORIGINAL:

Fecha de iniciación del estudio:

REVISIÓN:

Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo
Oficialización con el Carácter de
por Acuerdo No.
publicado en el Registro Oficial No.

Fecha de iniciación del estudio:

Fechas de consulta pública: 1976-02-04 a 1976-03-18

No hubo Comité Técnico por considerarlo así la Dirección General

Subcomité Técnico:

Fecha de iniciación:

Fecha de aprobación: 1982-10-05

Integrantes del Subcomité Técnico:

NOMBRES:

INSTITUCIÓN REPRESENTADA:

Otros trámites: ♦ ¹ Esta norma sin ningún cambio en su contenido fue **REGULARIZADA** pasando de **VOLUNTARIA**, a **OBLIGATORIA** según Resolución de Consejo Directivo de 1985-11-13 y oficializada mediante Acuerdo Ministerial No. 893 de 1985-11-21, publicado en el Registro Oficial No. 333 del 1985-12-12

El Consejo Directivo del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión de 1982-10-05

Oficializada como: **OPCIONAL**
Registro Oficial No 477 del 1983-04-22

Por Acuerdo Ministerial No 129 del 1983-04-08

**Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E8-29 y Av. 6 de Diciembre
Casilla 17-01-3999 - Telfs: (593 2)2 501885 al 2 501891 - Fax: (593 2) 2 567815
Dirección General: E-Mail: direccion@inen.gob.ec
Área Técnica de Normalización: E-Mail: normalizacion@inen.gob.ec
Área Técnica de Certificación: E-Mail: certificacion@inen.gob.ec
Área Técnica de Verificación: E-Mail: verificacion@inen.gob.ec
Área Técnica de Servicios Tecnológicos: E-Mail: inenlaboratorios@inen.gob.ec
Regional Guayas: E-Mail: inenguayas@inen.gob.ec
Regional Azuay: E-Mail: inencuenca@inen.gob.ec
Regional Chimborazo: E-Mail: inenriobamba@inen.gob.ec
URL: www.inen.gob.ec**